

BH

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-42338

(P2001-42338A)

(43)公開日 平成13年2月16日 (2001.2.16)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 2 F 1/1339	5 0 0	G 0 2 F 1/1339	5 0 0 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		G 0 9 F 9/30	3 2 0 2 H 0 8 9
G 0 9 F 9/30	3 2 0	B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 5 C 0 9 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-214811	(71)出願人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日 平成11年7月29日(1999.7.29)	(72)発明者 広瀬 雅史 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
	(72)発明者 柏崎 昭夫 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内
	(74)代理人 100096828 弁理士 渡辺 敬介 (外1名)
	最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶素子とその製造方法、スペーサー付基板

(57)【要約】

【課題】 液晶素子を構成する一対の基板間に配置されるスペーサーを非有効画素部にのみ安価な方法で形成する。

【解決手段】 スペーサー形成素材を、インクジェット方式を用いて基板上に吐出し、硬化させてスペーサーとする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板をスペーサーを介して対向配置し、該基板間に液晶を狭持してなる液晶素子の製造方法であって、上記基板を対向配置させる工程において、一方の基板上にスペーサー形成素材をインクジェット方式により描画して硬化させスペーサーを形成することを特徴とする液晶素子の製造方法。

【請求項2】 上記スペーサーを形成する基板が、透明基板上に着色層を備えたカラーフィルタを用いて構成されている請求項1記載の液晶素子の製造方法。

【請求項3】 上記スペーサーを形成する基板が、画素毎にアクティブ素子を備えたアクティブマトリクス基板である請求項1に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項4】 一対の基板をスペーサーを介して対向配置し、該基板間に液晶を狭持してなり、請求項1～3のいずれかに記載の液晶素子の製造方法により製造されたことを特徴とする液晶素子。

【請求項5】 基板上に、少なくとも、スペーサー形成素材をインクジェット方式により描画して硬化させてなるスペーサーを備えたことを特徴とするスペーサー付基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーテレビ、パソコン用コンピュータ、パチンコ遊技台等に使用される液晶素子の製造方法に関し、さらには、該製造方法による液晶素子と、該液晶素子の構成部材である基板に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パソコン用コンピュータの発達、特に携帯用パソコン用コンピュータの発達に伴い、カラー液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。しかしながら、さらなる普及のためには、コストダウンが必要不可欠となっている。

【0003】従来、液晶素子の製造方法としては、一対の透明な絶縁性基板であるガラス基板上にTFT（薄膜トランジスタ）のような液晶駆動用素子、或いはカラーフィルタのような着色用光学素子などを設けた後、透明電極及び配向膜をそれぞれ形成する。次に、透明電極及び配向膜が形成された一方のガラス基板面側の全面に一般に3～10μm程度のシリカ、アルミナ、合成樹脂等からなる真球或いは円筒状の粒子をスペーサーとして分散させる。透明電極を対向させた状態で上記一対のガラス基板を上記スペーサーを介して重ね合わせ、その間隙に液晶を封入することにより液晶素子が構成される。

【0004】ところが、有効画素部では透過／遮光状態が表示状態によって変化するため、上記スペーサーを無色透明な素材で形成した場合には、遮光時に輝点として、また、黒色に着色した場合には透過時に黒点として観察されることとなり、表示品位が低下するという問題

があった。

【0005】上記問題を解決するために、特開昭61-173221号公報、特開平2-223922号公報などに示されるように、配向膜に配向処理を行った後、感光性ポリイミドやフォトレジストを塗布し、マスクを通して露光することで有効画素部以外にポリイミドやレジストからなるスペーサーを形成するという方法が提案されている。これらの方法によれば、任意の場所に、任意の密度でスペーサーを形成することができるため、液晶を封入した際の液晶セルギャップの不均一性を改善できる。また、特開平3-94230号公報には、有効画素部以外の領域の遮光層上にビーズスペーサーを固定する方法が述べられている。

【0006】その他にも、膜厚の大きなブラックマトリクスをスペーサーとする方法（特開昭63-237032号公報、特開平3-184022号公報、特開平4-122914号公報等）、重ねた着色レジストをスペーサーとする方法（特開昭63-82405号公報）、ブラックマトリクス上にも着色パターンを形成し、スペーサーとする方法（特開昭63-237032号公報）などが提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記各公報に提案された改善方法は、いずれもフォトリソグラフィーを用いた方法であるため、高価な露光機が必要であり、また現像などのウエットプロセスの導入により、製造ラインが長くなるという問題があった。

【0008】また、上記各改善方法では、ラビング方法などにより配向処理を行ったポリイミド膜などの配向膜上に直接、感光性ポリイミドやフォトレジストなどを塗布し、露光後は不要部を溶剤などにより除去する必要がある。これらの工程は、上記配向膜に施された配向処理状態を著しく汚染、破壊してしまう場合があり、液晶セル内に注入された液晶の配向が不均一となる懸念があった。

【0009】本発明の目的は、上記課題を解決することにあり、コスト上昇を招くことなく、有効画素部及び非有効画素部のいずれにもスペーサーによる表示上の影響が無く、表示品位に優れた液晶素子の製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶素子の製造方法は、一対の基板をスペーサーを介して対向配置し、該基板間に液晶を狭持してなる液晶素子の製造方法であって、上記基板を対向配置させる工程において、一方の基板上にスペーサー形成素材をインクジェット方式により描画して硬化させスペーサーを形成することを特徴とする。

【0011】本発明においては、スペーサー形成素材をインクとしてインクジェット方式により基板上に吐出

し、所望のパターンを描画した後に硬化してスペーサーを形成するため、露光、現像といったフォトリソグラフィー工程を経ることなく、任意の場所に任意のパターンでスペーサーを形成することができる。よって、他の構成部材に影響を及ぼすことなく、非有効画素部にのみ選択的にスペーサーを形成することができる。

【0012】本発明においては、カラーフィルタを備えたカラー液晶素子、画素毎にアクティブ素子を備えたアクティブマトリクス方式の液晶素子、或いはカラーフィルタとアクティブ素子の両方を備えた液晶素子のいずれにも好ましく適用され、本発明に係るスペーサーは、透明基板上に着色層を備えたカラーフィルタを用いて構成された基板、或いは、画素毎にアクティブ素子を備えたアクティブマトリクス基板のいずれに形成しても良い。

【0013】また、本発明の液晶素子は、一对の基板をスペーサーを介して対向配置し、該基板間に液晶を狭持してなり、上記本発明の液晶素子の製造方法により製造されたことを特徴とする。

【0014】さらに本発明は、基板上に、少なくとも、スペーサー形成素材をインクジェット方式により描画して硬化させてなるスペーサーを備えたことを特徴とするスペーサー付基板を提供するものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明を詳細に説明する。

【0016】図1は、本発明の液晶素子の製造方法の一実施形態の工程のうち、本発明のスペーサー付基板を形成するまでの工程を示す模式図である。本実施形態は、一方の基板を透明基板上に着色層と保護層を備えたカラーフィルタを用いて構成し、該基板上にスペーサーを形成する例である。図中、1は透明基板、2はブラックマトリクス、3は着色層、4は保護層、5は透明電極、6は配向膜、8はインクジェットヘッド、9は硬化性インク、10はスペーサーである。尚、図1の(a)～(g)はそれぞれ以下の工程(a)～(g)にそれぞれ対応する断面模式図である。

【0017】工程(a)

透明基板1上に、必要に応じてブラックマトリクス2を形成する。本発明において透明基板1としては、一般にガラス基板が用いられるが、液晶素子としての透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであればガラス基板に限定されるものではなく、プラスチック基板なども用いることができる。

【0018】ブラックマトリクス2としては特に制限はなく、公知のものを用いることができる。例えば、透明基板1上に形成したCr等の金属や金属酸化物などの積層膜をパターン状にエッチングしたり、透明基板1上に塗布した黒色レジストをバーニングすることより、形成することができる。

【0019】工程(b)

透明基板上にカラーフィルタのR(赤)、G(緑)、B(青)の3原色の着色層3を形成する。本発明において着色層3の形成方法は特に限定されず、公知の技術が用いられる。例えば、顔料を分散した光硬化性樹脂組成物を用いた顔料分散法、基板上に成膜した樹脂被膜を染料を用いて染色した染色法、導電性基板上に通電しながら着色組成物を電着せしめることにより着色層を形成する電着法、印刷技術を応用した印刷法、熱転写技術を応用した熱転写法などが挙げられる。また、コスト面から考えると、1工程で3色の着色層を同時に形成しうるインクジェット方式を利用した方法が望ましい。

【0020】また、着色層3は、特に本発明に係るスペーサー10を形成する基板側に設ける必要はなく、液晶素子を構成する一对の基板のいずれか一方に形成すればよい。

【0021】工程(c)

必要に応じて保護層4を形成する。保護層4としては、光照射または熱処理、或いはこれらの両方により硬化可能な樹脂層、或いは蒸着またはスパッタによって形成された無機膜等を用いることができ、カラーフィルタとしての透明性を有し、その後のITO膜形成工程や配向膜形成工程等に耐えうるものであれば使用可能である。

【0022】工程(d)

必要に応じて透明導電膜5を形成する。透明導電膜5は通常ITOをスパッタ等で成膜したものが用いられるが、特にITOに限定されるものではなく、形成方法も限定されない。

【0023】工程(e)

必要に応じて配向膜6を先に形成する。配向膜6の形成方法、材質は特に限定されるものではなく、公知のものを用いることができる。また、適宜公知の方法によりラビングを行っておいても良い。

【0024】工程(f)

本基板をスペーサー描画機に設置し、カラーフィルタの着色層3を形成時に用いたアライメントマーク(図示しない)を利用して基板アライメントを行い、インクジェットヘッド8を用い、硬化性インク9を有効画素部に吐出する。

【0025】硬化性インク9は、硬化後にスペーサー10となるスペーサー形成素材であり、硬化性成分を含有し、インクジェットヘッドを用いて吐出が可能であり、且つ、後処理により硬化し得るものであれば、いずれの材料を用いてもかまわない。好ましくは、以下に挙げるような単量体の単独重合体或いは該単量体と他のビニル系単量体との共重合体をインク中に含有しており、その含有量は0.01～30重量%が好ましく、特に0.1～1.0重量%が望ましい。

【0026】硬化性インク9に含有される重合体或いは共重合体の構成成分である単量体としては、例えば、N,N-ジメチロールアクリルアミド、N,N-ジメトキ

シメチルアクリラミド、N,N-ジエトキシメチルアクリラミド、N,N-ジメチロールメタクリラミド、N,N-ジメトキシメチルメタクリラミド、N,N-ジエトキシメチルメタクリラミド等が挙げられるが、これらに限られるものではない。これらの単量体は単独重合体、或いは、他のビニル系単量体との共重合体で用いられる。他のビニル系単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル等のアクリル酸エステル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル等のメタクリル酸エステル、ヒドロキシメチルメタクリレート、ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシメチルアクリレート、ヒドロキシエチルアクリレート等の水酸基を含有したビニル系単量体、その他ステレン、 α -メチルスチレン、アクリラミド、メタクリラミド、アクリロニトリル、アリラミン、ビニラミン、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル等を挙げることができる。

【0027】上記共重合体における、上記単量体と他のビニル系単量体との共重合割合(重量%)は、100%:0%~5%:95%が好ましく、特に90%:10%~10%:90%が望ましい。

【0028】さらに、光硬化させる場合には、各種光硬化性樹脂、光重合開始剤を加えても良い。また、硬化性インク中で固着等の問題を起こすものでなければ、他の成分として、様々な市販の樹脂や添加剤を加えても良い。具体的には、アクリル系樹脂やエポキシ系樹脂等が好適に用いられる。

【0029】硬化性インク9の調製に際しては、上記各成分を水/または公知の溶剤で混合、溶解する。この操作は、それ自体公知のものが利用できる。望ましくは、スペーサー10を形成する基板表面の材質(本実施形態では配向膜6)によって添加溶剤或いは界面活性剤などの添加剤を加えて吐出された硬化性インク9の形成するドットの径を調整することにより、スペーサーの径の調整が可能である。

【0030】本発明に用いるインクジェット方式としては、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたバブルジェットタイプ、或いは圧電素子を用いたピエゾジェットタイプ等が使用可能である。硬化性インクの打ち込み位置、及び打ち込み量は任意に設定することができる。

【0031】工程(g)

光照射、熱処理、或いは光照射と熱処理の両方を行って硬化性インク9を硬化させてスペーサー10を形成し、本発明のスペーサー付基板を得る。光照射や熱処理の方法は公知の方法による。

【0032】特に厳密な平坦性が必要な場合には、スペーサー10の表面を研磨テープ等を用いて研磨してもかまわない。

【0033】次いで、事前に配向膜6を形成していかない場合には、配向膜を形成する。

【0034】以降、上記スペーサー付基板と、別途作製した対向基板とをシール材を用いて貼り合わせてセルを作製し、液晶を封入することにより、本発明の液晶素子が得られる。

【0035】次に、本発明の液晶素子の一例を図2に示す。図2は、図1(g)に示した本発明のスペーサー付基板を用いて構成した液晶素子の一例の断面模式図である。図中、11は対向基板、12は画素電極、13は配向膜、14は液晶である。本液晶素子は、画素毎にTFT(薄膜トランジスタ)を配置したアクティブラーマトリクスタイプ(いわゆるTFT型)の液晶素子の一例である。

【0036】カラー表示の液晶素子は、一般的にカラーフィルタ側の基板1と対向基板11を合わせ込み、液晶14を封入することにより形成される。対向基板11の内側に、TFT(図示しない)と透明な画素電極12がマトリクス状に形成される。また、透明基板1の内側には、画素電極12に対向する位置に、R、G、Bが配列するようにカラーフィルタの着色層3が設置され、その上に透明導電膜6(共通電極)が一面に形成される。ブラックマトリクス2は、通常カラーフィルタ側に形成されるが、BMオンアレイタイプの液晶素子においては対向基板11側に形成される。さらに、両基板の面内には配向膜6、13が形成されており、これらをラビング処理することにより液晶分子を一定方向に配列させることができる。これらの基板はスペーサー10を介して対向配置され、シール材(図示しない)によって貼り合わされ、その間隙に液晶14が充填される。液晶としては一般的に用いられているTN型液晶や強誘電性液晶等いずれも用いることができる。

【0037】上記液晶素子は、透過型の場合には両基板の外側に偏光板を設置し、一般的に蛍光灯と散乱板を組み合わせたバックライトを用い、反射型の場合には透明基板1の外側に偏光板を設置して、それぞれ液晶14を光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行う。

【0038】上記実施形態においては、TFT型の液晶素子について説明したが、本発明は単純マトリクス型等他の駆動タイプの液晶素子にも好ましく適用される。また、本発明の液晶素子は直視型でも投写型でも好適に用いられる。

【0039】

【実施例】ガラス基板上に0.1μm厚のクロム金属膜をスパッタリングで形成し、フォトレジストを用いてエッチングを行い、格子状のブラックマトリクスを得た。その後、公知のインクジェット方式によるカラーフィルタ形成方法を用いてR、G、Bの着色層を作製した。その上にスピンドルを用いてアクリル系樹脂の保護層を形成し、平坦化を行った。さらにその上に透明電極のI

TO膜をスパッタリングで形成し、さらにポリイミドからなる配向膜を形成した。この基板に、図1(f)に示したように、ブラックマトリクス上に以下の組成の硬化性インクをインクジェットヘッドより吐出した。

【0040】〔硬化性インクの組成〕

共重合体	10重量%
水	80重量%
エチレングリコール	10重量%

但し、上記共重合体は、N,N-ジメチロールアクリルアミドとメタクリル酸メチルの2元共重合体(共重合比、40:60(重量比))からなるものを用いた。

【0041】上記基板を100°Cで15分間加熱した後、200°Cで30分間加熱し、上記硬化性インクを硬化させてスペーサーを形成した。スペーサーは厚さ5μmで、直径が約20μmであった。

【0042】次いで、上記スペーサーを形成した基板と、対向する電極を形成した基板とをシール材を用いて貼り合わせてセルを作製し、液晶を注入して本発明の液晶素子を得た。得られた液晶素子は、従来の6μm径のスペーサーを分散させた液晶素子に比べて色ムラもなく、コントラストに優れたものであった。

【0043】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の製造方法によれば、高価なフォトリソグラフィ工程を経ず、任意の場所にスペーサーを形成することができるため、他の構成部材に影響を与えることなく安価にスペーサーを形

成することができる。また、非有効画素部にのみスペーサーを形成することができるため、スペーサーの使用による表示への影響が防止される。よって、本発明によれば、従来のスペーサーを分散していた液晶素子に比べて表示品位に優れた液晶素子を、塗工工程及びフォトリソグラフィ工程を用いてスペーサーを形成していた液晶素子よりも安価に提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

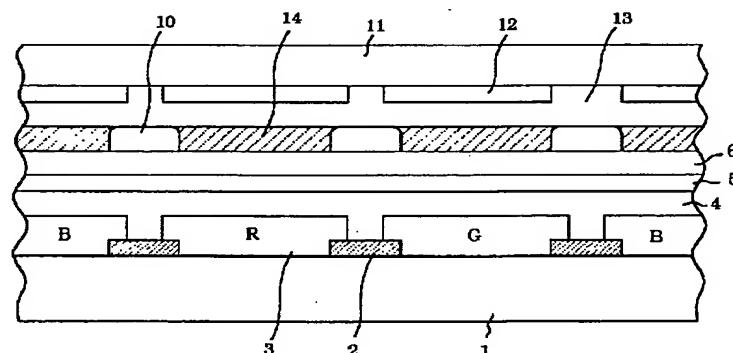
【図1】本発明の液晶素子の製造方法の一実施形態の工程図である。

【図2】本発明の液晶素子の一実施形態の断面模式図である。

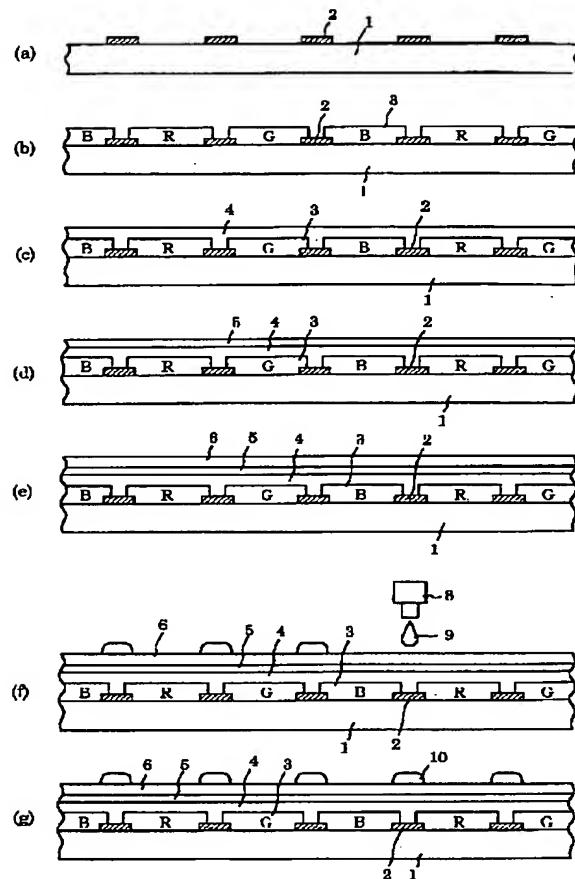
【符号の説明】

- 1 透明基板
- 2 ブラックマトリクス
- 3 着色層
- 4 保護層
- 5 透明電極
- 6 配向膜
- 8 インクジェットヘッド
- 9 硬化性インク
- 10 スペーサー
- 11 対向基板
- 12 画素電極
- 13 配向膜
- 14 液晶

【図2】



【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 城田 勝浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 山下 佳久

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 中澤 広一郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 FB01 FB08

2H089 KA01 MA03X NA01 QA12
QA14 QA15

5C094 AA10 AA43 AA44 AA47 AA48

BA03 BA43 CA19 CA24 DA12

DA13 EC03 ED03 FA01 FA02

FB01 GB10